

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-325863

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G06F 3/06

(21)Application number : 08-163926

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 04.06.1996

(72)Inventor : KAJIMA YUKIHISA

KOIDE TAKESHI

KIMURA YUKIHISA

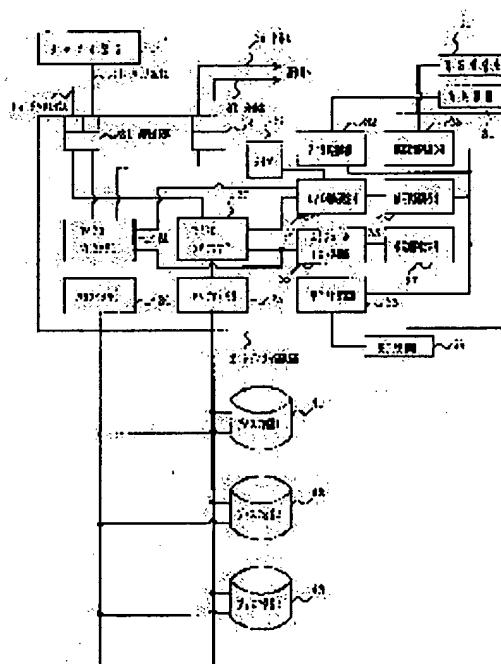
NAKAMURA KATSUNORI

## (54) METHOD FOR CONTROLLING DATA TRANSFER BETWEEN EXTERNAL STORAGE CONTROLLERS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a user to flexibly execute a required copying processing schedule while reducing influence to be exerted upon a host I/O.

**SOLUTION:** An I/O frequency measuring part 34 measures host I/O frequency in each unit time (e.g. 1min), finds out a time band having low host I/O frequency and a time band having high host I/O frequency and stores these time bands in a using state storing part 35 together with copying processing execution contents, a priority determining part 37 prepares a schedule list consisting of items such as the time bands, an objective disk device, a copying unit and processing priority based on the data stored in the storing part 35, sub-device information 30 and period information 31 and stores the prepared list in a schedule microprocessors 1, 2 execute copying processing based on the schedule. When a copying request is received, a microprocessor scans a host I/O processing request, execution priority of the request is determined, and the request is outputted within fixed time and characterizing time. The characterizing time is shortened in the low frequency time band and extended in the high frequency time band.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP09-325863

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It consists of two or more sets and high order equipment of two or more external storage and an external memory control unit equipped with a data buffer which controls these. External storage of one group and external storage of other groups hold the same data. In order to copy and transmit data written in external storage of one group from high order equipment to external storage of other groups An external memory control unit of one group is the data transfer control method between external memory control units in data processing system which has a function to publish a write-in instruction to an external memory control unit of other groups, and to perform copy / transfer processing. this -- Said external memory control unit measures issue frequency of an instruction published from high order equipment for every unit time amount. When processing statistically, asking for few [ issue frequency within unit time amount ] time zones, and many time zones and performing copy / transfer processing of data to other external memory control units, A data transfer control method between external memory control units characterized by performing copy / transfer processing of this data in few [ issue frequency within said unit time amount ] time zones.

[Claim 2] It is the data transfer control method between external memory control units characterized by for said external memory control unit giving priority to data which exists in external storage with low instruction issue frequency from high order equipment when there is two or more external storage of copy / transfer processing object in a data transfer control method between external memory control units according to claim 1, and carrying out copy / transfer processing.

[Claim 3] A data transfer control method between external memory control units characterized by giving priority to data which exists in near external storage of a completion term by preparing a function to specify a completion term of copy / transfer processing, in a data transfer control method between external memory control units according to claim 1, and carrying out copy / transfer processing.

[Claim 4] A data transfer control method between external memory control units characterized by choosing a transfer path which can be performed most early among two or more transfer paths between external memory control units, and performing copy / transfer processing of said data in a data transfer control method between external memory control units of either claim 1 thru/or claim 3 given in a claim.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the data processing system with which the external memory control unit connected to the external storage in which data was written performs a copy and a transfer from high order equipment to the external storage of another external memory control unit subordinate who should hold the same data as this \*\*\*\*\* rare \*\* data, and relates to the data-transfer control method between external memory control units of suppressing the effect on I/O access from a host, and performing a copy and a transfer of data especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to perform the change to the backup system at the time of data integrity and disaster, duplex-izing the data which prepares a different external memory control unit subordinate the original and copy external storage holding the same data, connects between the external memory control unit, and is used with high order equipment is performed.

[0003] When external storage is a disk unit currently used by the mainframe system, in order to start duplex-ized operation As a method of performing processing which copies all the data of positive equipment to subdevice, without stopping the use from high order equipment, although it is the case of a single storage subordinate's duplex-ized equipment (dual copy volume) IBM Storage of Corp. Subsystem Library IBM3990 Storage Control To the appearance shown in Reference (Document Number GA 32-0099-05) Suppressing the effect on high order equipment is performed by specifying the number of trucks copied by one copy processing. Although copy processing is performed by this method by repeating the copy for several truck minutes specified at a certain regular fixed gap, since registration of I/O from high order equipment cannot be performed, the use from high order equipment will be kept waiting in the path to the disk unit which is performing specified processing for several truck minutes. Moreover, while copy processing for several truck minutes specified by a certain disk unit is performed, use from the high order equipment to the equipment concerned cannot be performed. such processing -- colliding -- the problem of the throughput fall of the whole system is caused, so that the operating frequency from high order equipment becomes high. Moreover, in order for there not to be a means to get to know the completion time of copy processing, or a means to specify, either, there is a defect which cannot stand easily the schedule of the systems operation formed into the perfect duplex.

[0004] Next, in the case of the duplex-ized system which connects between external memory control units, the connection length between disk controllers of principal and vice is not necessarily all path regularity, and for the correspondence to the time of disaster, a long distance between equipment tends to be taken and is in the condition that the effect of the transfer processing time on the instruction which interface cable length gives cannot be disregarded, either. Moreover, the copy processing with the most sufficient utilization ratio of subdevice is also needed by adjusting the range which the physical properties (a transfer rate, truck arrangement) of positive subdevice may differ, and is copied at once according to those properties.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is to suppress I/O access from high order equipment by optimizing the access frequency between disk controllers of principal and vice, and the copy processing time to the subdisk controller in consideration of the transfer time in view of the above-mentioned problem, and enable it to perform copy processing efficiently.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention consists of two or more sets and high order equipment of two or more external storage and an external memory control unit equipped with a data buffer which controls these. External storage of one group and external storage of other groups hold the same data. In order to copy and transmit data written in external storage of one group from high order equipment to external storage of other groups An external memory control unit of one group is the data transfer control method between external memory control units in data processing system which has a function to publish a write-in instruction to an external memory control unit of other groups, and to perform copy / transfer processing. this -- Said external memory control unit measures issue frequency of an instruction published from high order equipment for every unit time amount. When processing statistically, asking for few [ issue frequency within unit time amount ] time zones, and many time zones and performing copy / transfer processing of data to other external memory control units, it is made to perform copy / transfer processing of this data in few [ issue frequency within said unit time amount ] time zones. Furthermore, when there is two or more external storage of copy / transfer processing object, said external memory control unit gives priority to data which exists in external storage with low instruction issue frequency from high order equipment, and is made to carry out copy / transfer processing. Furthermore, priority is given to data which exists in near external storage of a completion term, and it is made to carry out copy / transfer processing by preparing a function to specify a completion term of copy / transfer processing. Furthermore, a transfer path which can be performed most early is chosen among two or more transfer paths between external memory control units, and it is made to perform copy / transfer processing of said data.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one example of this invention is shown. Drawing 1 is the block diagram of the data processing system with which this invention is applied. The subsystem with which data processing system becomes channel-unit 1 and copy origin consists of a positive disk controller 2 and disk units 41, 42, and 43. The channel unit 1 and the positive disk controller 2 are connected by the channel pass 1a and 1b. The subsystem used as a copy place consists of a subdisk controller 5, and disk units 41, 42, and 43 and the disk units 61, 62, and 63 which are going to start doubleness operation, respectively. The positive disk controller 2 and the subdisk controller are connected according to Paths 3a and 3b, and copy processing of disk units 41, 42, and 43 is performed using this path.

[0008] Drawing 2 is the block diagram showing the configuration of the positive disk controller 2. The microprocessor 1 (22) and 2 which control a transfer of a disk unit so that the positive disk controller 2 is shown in drawing 2 (23), The timer 26 which is equipped with the routing section 21 to each of buffer memory 24 and 25, a channel unit 1, and subdevice, and makes the conventional time for each element to operate further, It consists of the completion term specification part 32, the subdevice information setting section 33, the I/O frequency test section 34, the operating condition are recording section 35, the schedule list are recording section 36, the priority decision section 37, and the completion schedule calculation section 38.

[0009] Measurement of the I/O frequency which is access frequency to I/O is realized when the I/O frequency test section 34 supervises the operating condition of microprocessors 1 and 2 in the unit time amount which synchronized with the timer 26. The following information is measured in the I/O frequency test section 34.

- (1) equipment (disk unit) -- the contents of host I/O frequency (3) copy processing activation (the equipment for every copy batch, a copy range, path) another host I/O (I/O access from host) frequency
- (2) equipment (disk unit) exception, and according to cylinder

The measured result is accumulated in the operating condition are recording section 35. Furthermore, the

operating condition are recording section 35 classifies the time zone within unit time amount on the basis of the frequency of host I/O which processes the measurement result of I/O frequency statistically as unit time amount, and is performed [ result ] from a channel unit 1 in 1 minute. Unit time amount is [ that what is necessary is just to set it as arbitration ] good also as adjustable according to a condition. Moreover, the number of partitions is adjustable and can be changed according to a frequency condition.

[0010] The priority of copy processing and a completion term are specified as the completion term specification part 32 as term information 31 from a system administrator. Priority becomes high although a term comes early. The subdevice information 30 which is the overheads (time amount in this case) generated when a copy statement is published in the physical characteristic (the transfer rate for every disk unit, truck arrangement) of subdevice, and 3a and 3b is whether it reads from a secondary controller, a system administrator sets up or an instruction is actually executed and measured, and a method, and can be set as the subdevice information setting section 33.

[0011] The priority decision section 37 creates the priority and the copy schedule of the equipment for a copy according to reception and time zone, and sets the term information 31 on the completion term specification part 32, the subdevice information 30 on the subdevice information setting section 33, and the information on the time zone from the operating condition are recording section 35 as the schedule list are recording section 36.

[0012] The information on the accumulated contents of copy processing activation is acquired from the operating condition are recording section 35, the completion schedule of copy processing in the equipment which performs copy processing as which term information was specified is computed based on this information, and the completion schedule calculation section 38 displays the completion schedule information 39 outside.

[0013] Drawing 3, and 4 and 5 explain actual actuation. Drawing 3 is what showed the operating condition of host I/O of the positive disk controller 2 measured by the I/O frequency test section 34, and the direction of a horizontal axis serves as time amount which synchronized with the timer 26. For example, unit time amount is 1 minute. The time zone when the issue frequency of host I/O is high is 302, and low time zones are 301 and 303. If these contents are set as the operating condition are recording section 35, in the priority decision section 37, the priority of processing as shown in drawing 4 will be determined. The time zone performed by the time zone which the time zone of a non-dense serves as copy processing priority, and host I/O frequency performs by giving priority to copy processing by the time zone when host I/O frequency is dense serving as host I/O process priority giving priority to 401, 403, and a host I/O process is 402. Each priority processing is realizable by the following methods. Usually, in microprocessors 1 and 2, the processing demand of host I/O is scanned, and if there is no processing demand into fixed time amount, copy processing will be performed. Microprocessors 1 and 2 can raise the processing frequency of host I/O in the time zones 401 and 403 of copy processing priority by shortening this fixed time amount, performing raising the activation frequency of copy processing, and lengthening the above-mentioned fixed time amount in the time zone 402 of host I/O process priority at reverse.

[0014] Next, the priority of the copy processing in each time zone is determined from the operating condition of the term information 31 and equipment by making all the all [ following / following a part or ] into priority criteria.

(1) The high plant layout drawing 5 of cylinder range (4) copy priority with the near low equipment (3) host I/O frequency of the completion term of equipment (2) copy when host I/O frequency is low makes priority conditions the near equipment of the completion term of a copy of (2) of above-mentioned condition (1) - (4), and is the example of the schedule list of [ when carrying out a priority judging ]. A schedule list consists of 501 which shows the time zone which performs copy processing, 502 which shows object equipment, 503 which specifies a copy range, 504 which shows the priority of processing, and 506 which shows the processing range copied by 505 or 1 processing which shows the path to the subdevice used with the priority to each processing. Object equipment 502 and the processing priority 504 are determined by the priority judging described previously. The priority path 505 assigns a path

with few overheads to equipment with a high priority based on the processing priority 504 and the subdevice information 30. The processing range 506 determines the most efficient copy range to subdevice based on the subdevice information 30. The copy range 503 computes the copy range which must be performed to unit time amount (for example, for 1 minute) based on the term information 31. Microprocessors 1 and 2 perform copy processing in each time zone based on the schedule list created by doing in this way. The completion schedule calculation section 38 computes the completion schedule of the whole copy processing specified by carrying out based on the information on the contents of copy processing activation accumulated in the operating condition are recording section 35, and creates the completion schedule information 39.

[0015] Thus, activation of the efficient copy processing with little effect is attained at host I/O by performing copy processing according to the schedule list created according to host I/O frequency and the priority of copy processing. The result of the actually performed copy processing is measured by the I/O test section 34, and is accumulated in the operating condition are recording section 35, and while making high the accuracy of the schedule list creation at the time of the next prediction by becoming the information which computes the remainder of a non-copied field, dynamic adjustment of the completion term of copy processing can be carried out by becoming with the completion schedule information 39. As mentioned above, the scheduling of such copy processing is applicable [ in the case of the duplex-ized system which connects between external memory control units, the example of this invention was explained, but ] as it is also in the duplex-ized system built by the single storage subordinate except routing to subdevice becoming unnecessary.

[0016]

[Effect of the Invention] The high systems operation of availability is realizable by performing flexibly the schedule of copy processing [ which a user wishes ], lessening effect which was explained above and which it has on host I/O in the data transfer control between the disk controller by the side of positive, and the disk controller of sub\*\* according to [ like ] this invention.

---

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開平9-325863

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4		G 0 6 F 3/06	3 0 4 F
	3 0 1			3 0 1 X

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-163926

(22)出願日 平成8年(1996)6月4日

(71)出題人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鹿嶋 亨久

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 小出 雄

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 木村 恭久

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 笹岡 茂 (外1名)

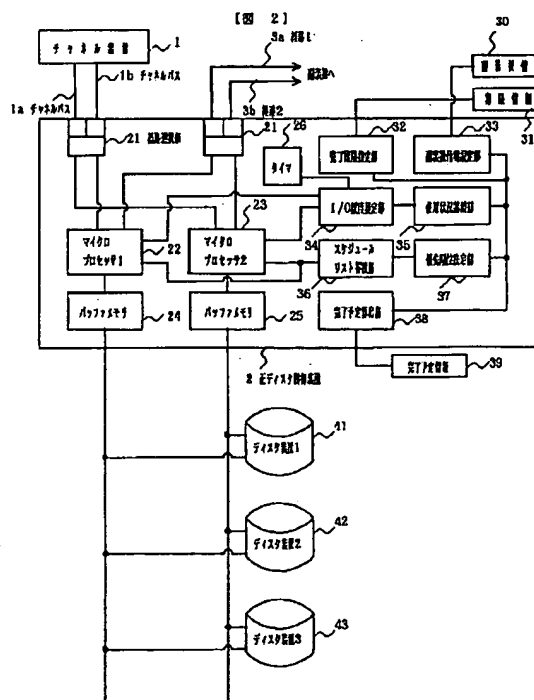
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 外部記憶制御装置間データ転送制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ホスト I/O に与える影響を少なくしつつ、ユーザが希望する複写処理のスケジュールを柔軟に実行できるようにすることにある。

【解決手段】 I/O頻度測定部34は、単位時間（例、1分）毎にホストI/O頻度を測定し、単位時間内におけるホストI/O頻度の少ない時間帯と多い時間帯を求め、使用状況蓄積部35に蓄積すると共に複写処理実行内容も蓄積し、優先順位決定部37は該蓄積部のデータ、副装置情報30、期限情報31を基に上記時間帯、対象ディスク装置、複写単位、処理優先度等の項目からなるスケジュールリストを作成しスケジュールリスト蓄積部36に格納し、マイクロプロセッサ1、2はこのスケジュールに基づき複写処理を行う。マイクロプロセッサはホストI/Oの処理要求を走査し、一定時間内に処理要求がなければ複写処理をするが、頻度の少ない時間帯では一定時間を短く、多い時間帯では一定時間を長くする。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の外部記憶装置とこれらを制御するデータバッファを備える外部記憶制御装置の複数組と上位装置から構成され、1つの組の外部記憶装置と他の組の外部記憶装置は同一データを保持し、1つの組の外部記憶装置に上位装置から書き込まれたデータを他の組の外部記憶装置に複写・転送するため該1つの組の外部記憶制御装置が他の組の外部記憶制御装置に書き込み命令を発行して複写・転送処理を行う機能を有するデータ処理システムにおける外部記憶制御装置間データ転送制御方法であって、

前記外部記憶制御装置は、上位装置から発行される命令の発行頻度を単位時間毎に測定し、統計的に処理し、単位時間内における発行頻度の少ない時間帯と多い時間帯を求め、他の外部記憶制御装置に対するデータの複写・転送処理を行うとき、前記単位時間内における発行頻度の少ない時間帯に該データの複写・転送処理を行うようにすることを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

【請求項2】 請求項1記載の外部記憶制御装置間データ転送制御方法において、複写・転送処理対象の外部記憶装置が複数ある場合に、前記外部記憶制御装置は、上位装置からの命令発行頻度の低い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理することを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

【請求項3】 請求項1記載の外部記憶制御装置間データ転送制御方法において、複写・転送処理の完了期限を指定する機能を設けることにより、完了期限の近い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理することを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかの請求項記載の外部記憶制御装置間データ転送制御方法において、前記データの複写・転送処理を、外部記憶制御装置間の複数の転送経路のうち最も早く実行可能な転送経路を選択して、行うことを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、上位装置からデータを書き込まれた外部記憶装置に接続された外部記憶制御装置が、該書き込まれたデータと同一データを保持すべき別の外部記憶制御装置配下の外部記憶装置に対して複写・転送を行うデータ処理システムに係り、特に、ホストからのI/Oアクセスへの影響を抑えてデータの複写・転送を行う外部記憶制御装置間データ転送制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 データの保全性、災害時のバックアップシステムへの切り替えを行うために、同一データを保持する正副の外部記憶装置を異なる外部記憶制御装置配下に設け、その外部記憶制御装置間を接続して上位装置で使用するデータを2重化することが行われている。

【0003】 外部記憶装置が大型計算機システムで使用されているディスク装置である場合、2重化運用を開始するために、正装置の全データを副装置へ複写する処理を上位装置からの使用を止めることなく行う方法として、単一記憶装置配下の2重化装置（デュアルコピーボリューム）の場合ではあるが、IBM Corp. のStorage Subsystem Library IBM3990 Storage Control Reference (Document Number GA32-0099-05) に示される様に、一回の複写処理で複写するトラック数を指定することにより上位装置への影響を抑える事が行われている。この方法では、ある決まった一定の間隔で指定されたトラック数分の複写を繰り返すことで複写処理を実行しているが、指定されたトラック数分の処理を行っているディスク装置への経路では上位装置からのI/Oの受け付けができないため、上位装置からの使用は待たされることになる。また、あるディスク装置で指定されたトラック数分の複写処理が実行されている間は当該装置に対する上位装置からの使用は出来ない。このような処理のぶつかりは、上位装置からの使用頻度が高くなるほどシステム全体のスループット低下という問題を引き起こす。また複写処理の完了時点を知る手段又は指定する手段も無いため、完全2重化したシステム運用のスケジュールを立てにくい欠点がある。

【0004】 次に、外部記憶制御装置間を接続する2重化システムの場合、正副ディスク制御装置間の接続長はかならずしも全経路一定ではなく、災害時への対応のため装置間距離は長くとられる傾向にあり、インタフェースケーブル長の与える命令の転送処理時間への影響も無視できない状態にある。また正副装置の物理的な特性（転送速度、トラック配置）が異なる場合もあり、それらの特性に応じて一度に複写する範囲を調整することで副装置の最も使用効率の良い複写処理も必要になってくる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、上記の問題に鑑み、正副ディスク制御装置間のアクセス頻度、転送時間を考慮した副ディスク制御装置への複写処理時間の最適化を行うことで上位装置からのI/Oアクセスを抑えて効率よく複写処理を行えるようにすることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、複数の外部記憶装置とこれらを制御する

データバッファを備える外部記憶制御装置の複数組と上位装置から構成され、1つの組の外部記憶装置と他の組の外部記憶装置は同一データを保持し、1つの組の外部記憶装置に上位装置から書き込まれたデータを他の組の外部記憶装置に複写・転送するため該1つの組の外部記憶制御装置が他の組の外部記憶制御装置に書き込み命令を発行して複写・転送処理を行う機能を有するデータ処理システムにおける外部記憶制御装置間データ転送制御方法であり、前記外部記憶制御装置は、上位装置から発行される命令の発行頻度を単位時間毎に測定し、統計的に処理し、単位時間内における発行頻度の少ない時間帯と多い時間帯を求め、他の外部記憶制御装置に対するデータの複写・転送処理を行うとき、前記単位時間内における発行頻度の少ない時間帯に該データの複写・転送処理を行うようにしている。さらに、複写・転送処理対象の外部記憶装置が複数ある場合に、前記外部記憶制御装置は、上位装置からの命令発行頻度の低い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理するようにしている。さらに、複写・転送処理の完了期限を指定する機能を設けることにより、完了期限の近い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理するようにしている。さらに、前記データの複写・転送処理を、外部記憶制御装置間の複数の転送経路のうち最も早く実行可能な転送経路を選択して、行うようにしている。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を示す。図1は本発明の適用されるデータ処理システムの構成図である。データ処理システムは、チャネル装置1、複写元となるサブシステムは正ディスク制御装置2、ディスク装置41、42、43からなる。チャネル装置1と正ディスク制御装置2とはチャネルバス1a、1bによって接続されている。複写先となるサブシステムは副ディスク制御装置5と、ディスク装置41、42、43とそれぞれ二重化運用を開始しようとしているディスク装置61、62、63とからなる。正ディスク制御装置2と、副ディスク制御装置とは、経路3a、3bによって接続されており、本経路を使用してディスク装置41、42、43の複写処理が実行される。

【0008】図2は正ディスク制御装置2の構成を示すブロック図である。正ディスク制御装置2は、図2に示す様に、ディスク装置の転送を制御するマイクロプロセッサ1(22)、2(23)と、バッファメモリ24、25、チャネル装置1と副装置の夫々に対する経路選択部21を備え、さらに、各要素が動作するための基準時間を作り出すタイマ26と、完了期限指定部32、副装置情報設定部33、I/O頻度測定部34、使用状況蓄積部35、スケジュールリスト蓄積部36、優先順位決定部37、完了予定算出部38から構成される。

【0009】I/Oへのアクセス頻度であるI/O頻度の測定は、タイマ26に同期した単位時間内に、I/O

頻度測定部34がマイクロプロセッサ1、2の使用状況を監視することにより実現される。I/O頻度測定部34では、以下の情報が測定される。

(1) 装置(ディスク装置)別のホストI/O(ホストからのI/Oアクセス)頻度

(2) 装置(ディスク装置)別、シリンダ別のホストI/O頻度

(3) 複写処理実行内容(複写処理単位毎の装置、複写範囲、経路)

測定された結果は使用状況蓄積部35に蓄積される。さらに使用状況蓄積部35は、I/O頻度の測定結果を例えば1分を単位時間として統計的に処理し、チャネル装置1から実行されるホストI/Oの頻度を基準にして単位時間内の時間帯を区分する。単位時間は任意に設定すればよく、また、状況に応じて可変としてもよい。また、区分数は可変であり、頻度状況に応じて変更できる。

【0010】複写処理の優先順位、完了期限は、例えばシステム管理者から、期限情報31として完了期限指定部32に指定される。期限が早く来るものの優先順位は高くなる。副装置の物理的特性(ディスク装置毎の転送速度、トラック配置)及び3a、3bにて複写命令を発行した場合に発生するオーバーヘッド(この場合、時間)である副装置情報30は、副制御装置から読み出すか、システム管理者が設定するか、実際に命令を実行して測定するか、などの方法で、副装置情報設定部33に設定することができる。

【0011】優先順位決定部37は、完了期限指定部32よりの期限情報31、副装置情報設定部33よりの副装置情報30、使用状況蓄積部35よりの時間帯の情報を受け取り、時間帯別の、複写対象装置の優先順位と複写スケジュールを作成し、スケジュールリスト蓄積部36に設定する。

【0012】完了予定算出部38は、使用状況蓄積部35から、蓄積された複写処理実行内容の情報を取得し、該情報に基づき、期限情報の指定された複写処理を行う装置での複写処理完了予定を算出して完了予定情報39を外部に表示する。

【0013】図3、4、5により、実際の動作を説明する。図3は、I/O頻度測定部34により測定された正ディスク制御装置2のホストI/Oの使用状況を示したもので、横軸方向はタイマ26に同期した時間となっている。例えば、単位時間は1分である。ホストI/Oの発行頻度が高い時間帯が302、低い時間帯が301、303である。この内容が使用状況蓄積部35に設定されると、優先順位決定部37では、図4に示すような処理の優先度を決定する。ホストI/O頻度が疎の時間帯は複写処理優先となり、ホストI/O頻度が密の時間帯はホストI/O処理優先となり、複写処理を優先して行う時間帯が401、403、ホストI/O処理を優先し

て行う時間帯が402である。各優先処理は以下のような方法で実現できる。通常マイクロプロセッサ1、2ではホストI/Oの処理要求を走査し、一定時間内に処理要求がなければ複写処理を実行する。マイクロプロセッサ1、2は、複写処理優先の時間帯401、403では、この一定時間を短くし、複写処理の実行頻度を上げることを行い、ホストI/O処理優先の時間帯402では、逆に上記の一定時間を長くすることにより、ホストI/Oの処理頻度を上げることができる。

【0014】次に各時間帯における複写処理の優先度は、期限情報31、装置の使用状況から、以下のような条件の一部又は全てを優先基準とすることで決定する。

- (1) ホストI/O頻度の低い装置
- (2) 複写完了期限の近い装置
- (3) ホストI/O頻度の低いシリンダ範囲
- (4) 複写優先順位の高い装置

図5は上記条件(1)～(4)の内の(2)の複写完了期限の近い装置を優先条件として優先判定したときのスケジュールリストの例である。スケジュールリストは、複写処理を実行する時間帯を示す501、対象装置を示す502、複写範囲を指定する503、処理の優先度を示す504、各処理に優先的に使用する副装置への経路を示す505、一回の処理で複写する処理範囲を示す506からなる。先に述べた優先判定により、対象装置502、処理優先度504が決定される。優先経路505は、処理優先度504と副装置情報30に基づき優先度の高い装置にオーバヘッドの少ない経路を割り振る。処理範囲506は、副装置情報30に基づき副装置に対して最も効率の良い複写範囲を決定する。複写範囲503は、期限情報31を元に単位時間(例えば、1分間)に実行しなければならない複写範囲を算出する。マイクロプロセッサ1、2は、このようにして作成されたスケジュールリストを元に各時間帯における複写処理を実行する。完了予定算出部38は、使用状況蓄積部35に蓄積された複写処理実行内容の情報を元にして指定された複写処理全体の完了予定を算出し、完了予定情報39を作成する。

【0015】このようにしてホストI/O頻度、複写処理の優先度に応じ作成したスケジュールリストに従い複写処理を実行することによりホストI/Oに影響の少ない、効率的な複写処理が実行可能になる。実際に実行された複写処理の結果は、I/O測定部34により測定し使用状況蓄積部35で蓄積され、未複写領域の残りを算出する情報となることで次の予測時のスケジュールリス

ト作成の確度を高くすると共に、完了予定情報39となることで複写処理完了期限の動的な調整を行うことができる。以上のように、外部記憶制御装置間を接続する2重化システムの場合において本発明の実施例を説明したが、このような複写処理のスケジューリングは、単一記憶装置配下に構築された2重化システムにおいても、副装置への経路指定が不要となる以外はそのまま適用可能である。

#### 【0016】

【発明の効果】上記に説明した様に本発明によれば、正側のディスク制御装置と副側のディスク制御装置間のデータ転送制御において、ホストI/Oに与える影響を少なくしつつ、ユーザが希望する複写処理のスケジュールを柔軟に実行することにより可用性の高いシステム運用が実現可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用されるデータ処理システムの構成図である。

【図2】正ディスク制御装置2の構成を示すブロック図である。

【図3】ホストI/Oからの使用状況を示した図である。

【図4】時間帯の処理の優先度を示した図である。

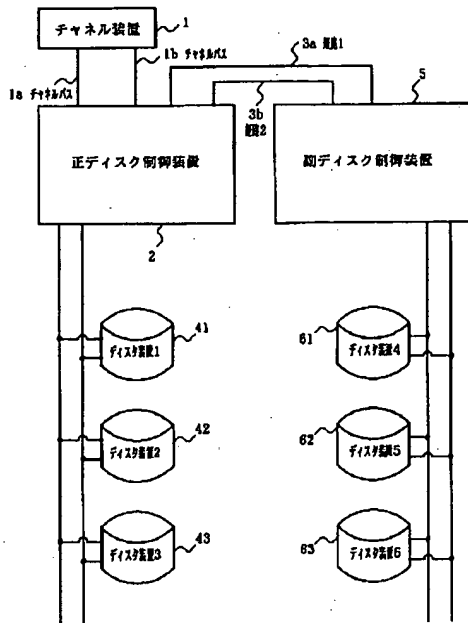
【図5】スケジュールリストの例を示した図である。

#### 【符号の説明】

- 1 チャネル装置
- 2 正ディスク制御装置
- 5 副ディスク制御装置
- 41～43、61～63 ディスク装置
- 21 線路選択部
- 22、23 マイクロプロセッサ
- 24、25 バッファメモリ
- 26 タイマ
- 30 副装置情報
- 31 期限情報
- 32 完了期限指定部
- 33 副装置情報設定部
- 34 I/O頻度測定部
- 35 使用情報蓄積部
- 36 スケジュールリスト蓄積部
- 37 優先順位決定部
- 38 完了予定算出部
- 39 完了予定情報

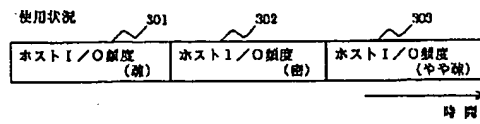
【図1】

【図 1】



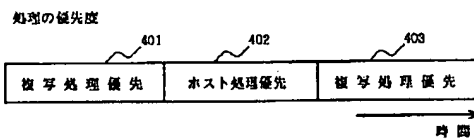
【図3】

【図 3】



【図4】

【図 4】



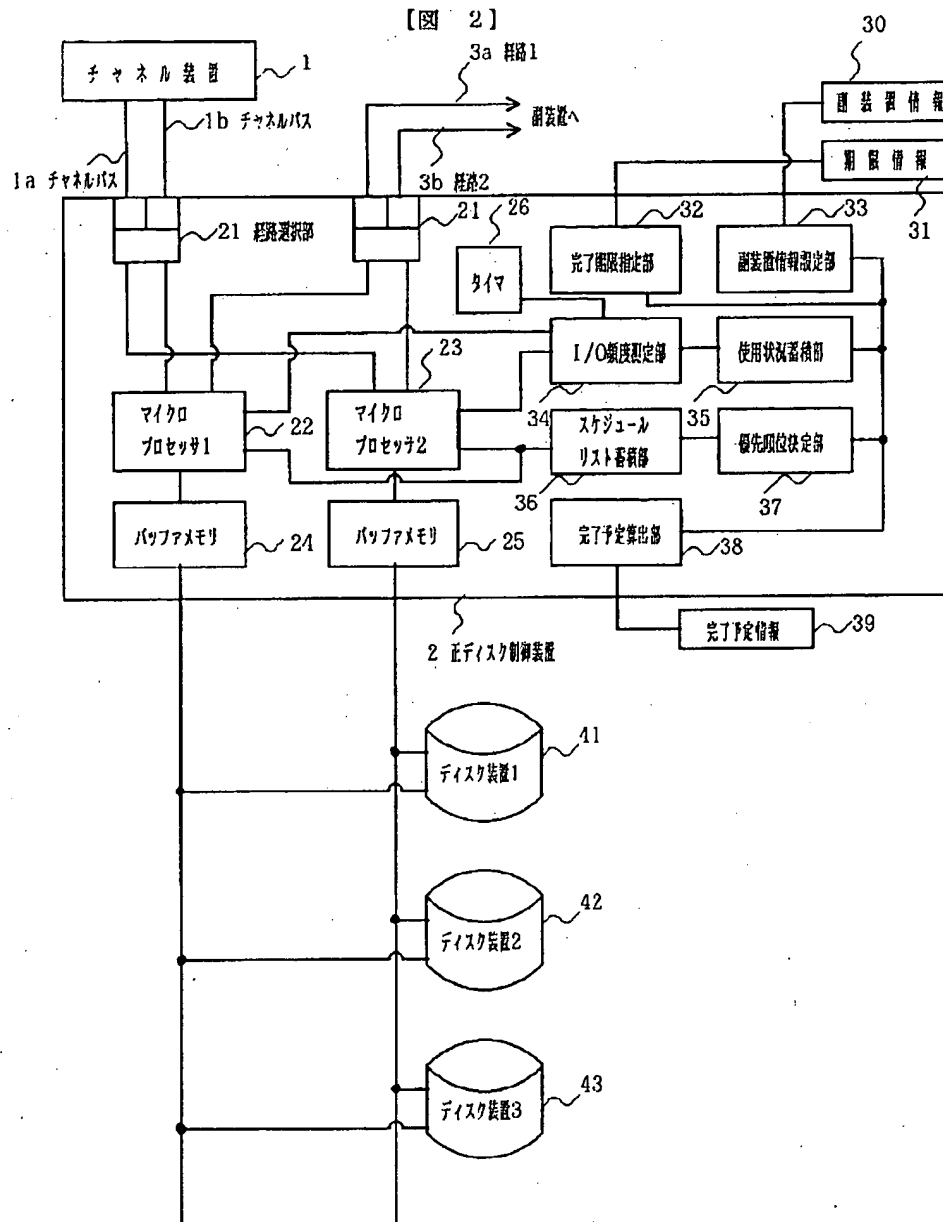
【図5】

【図 5】

スケジュールリスト例

処理時間帯	ディスク装置	複製範囲	処理優先度	優先経路	処理範囲/11/0
4 0 1	ディスク装置 1	1 0 シリンダ	2	経路 2	2 シリンダ
4 0 1	ディスク装置 2	3 0 シリンダ	1	経路 1	1 シリンダ
4 0 1	ディスク装置 3	5 シリンダ	3	経路 2	2 0 トラック
4 0 2	ディスク装置 2	1 シリンダ	1	経路 1	1 シリンダ
4 0 3	ディスク装置 1	7 シリンダ	2	経路 2	2 シリンダ
4 0 3	ディスク装置 2	2 0 シリンダ	1	経路 1	1 シリンダ
501	502	503	504	505	506

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 勝憲

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内